

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-046206

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

H04L 12/28

H04L 12/18

H04Q 3/00

(21)Application number : 09-200024

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 25.07.1997

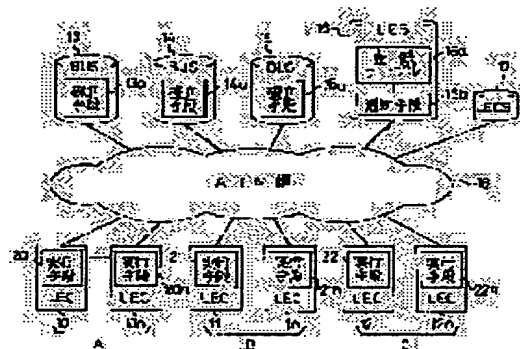
(72)Inventor : MURATA KENICHIRO

(54) INTER-NETWORK CONNECTION METHOD FOR LAN EMULATION AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent capabilities of LAN emulation from being deteriorated by distributing the loads of a bus, even with respect to increase in the number of LECs.

SOLUTION: In an inter-network connection method, where LECs 10-10n, 11-11n, 12-12n are interconnected via an ATM network 18 and make data communication with each other, the LECs are grouped into groups A, B, C by each BUSs 13, 14, 15, each BUS shares broadcasting of the LECs in a same group, multi-cast relay ATM connection is set up with all the LECs, and a broadcast frame from the LECs of the same group is sent to all the LECs in the system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-46206

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H04L 12/46

H04L 11/00

310 C

12/28

H04Q 3/00

12/18

H04L 11/18

H04Q 3/00

11/20

D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全13頁)

(21) 出願番号

特願平9-200024

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 村田 健一郎

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

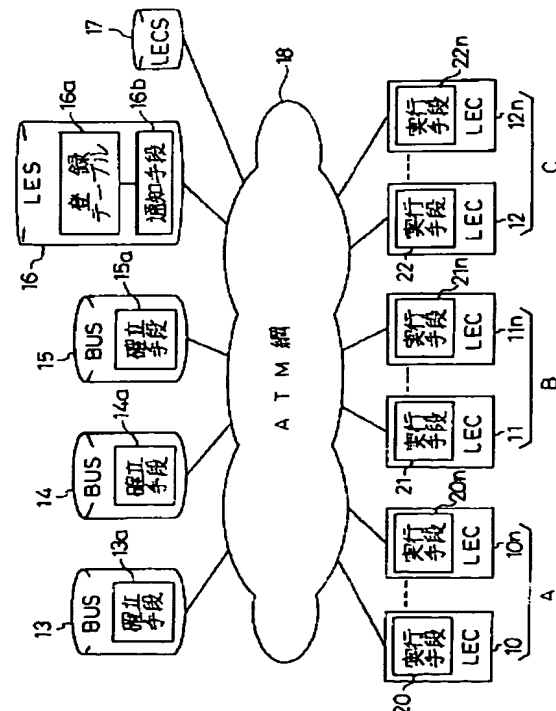
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 LANエミュレーションにおけるネットワーク間接続方法及びそのシステム

(57) 【要約】

【課題】 BUSの負荷を分散し、LECの増加に対してもLANエミュレーションの機能低下を防ぐ。

【解決手段】 各LEC10~10n, 11~11n, 12~12nをATM網18を介して接続し、互いにデータ通信を行うネットワーク間接続方法において、各BUS13, 14, 15毎にLECをグループA, B, Cに分け、各BUSは同じグループ内のLECのブロードキャストを分担し、全てのLECとマルチキャスト中継ATMコネクションを確立して、同じグループのLECからのブロードキャストフレームをシステム内の全てのLECに送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各 LAN エミュレーション装置を ATM 網を介して接続し、互いにデータ通信を行うネットワーク間接続方法において、

前記各 LAN エミュレーション装置を所定のグループ毎に分けるとともに、該グループの LAN エミュレーション装置を対応する第 1 のサーバにそれぞれ割り当て、

前記 LAN エミュレーション装置は、前記対応する第 1 のサーバと通信コネクションを確立しており、ブロードキャストを行う際に、当該対応する第 1 のサーバに前記ブロードキャストフレームを送信し、

前記各第 1 のサーバは、全ての前記 LAN エミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立しており、自装置に割り当てられた前記 LAN エミュレーション装置から前記ブロードキャストフレームを受け取ると、当該ブロードキャストフレームを全ての前記 LAN エミュレーション装置に送信することを特徴とする LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 2】 前記 LAN エミュレーション装置は、前記 ATM 網内の 1 つの ATM スイッチ又は近隣の ATM スイッチに接続された装置毎に、グループ分けされることを特徴とする請求項 1 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 3】 前記 ATM 網には、前記各第 1 のサーバのアドレスと、該第 1 のサーバに割り当てられた前記各 LAN エミュレーション装置を示す識別子とを対応づけて登録する少なくとも 1 つの第 2 のサーバが接続され、前記第 2 のサーバは、前記 LAN エミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、前記対応する第 1 のサーバのアドレスを通知し、又は前記第 1 のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全ての LAN エミュレーション装置のアドレスを通知することを特徴とする請求項 1 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 4】 前記第 2 のサーバは、前記 LAN エミュレーションに新規加入した LAN エミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、対応する第 1 のサーバのアドレスを通知するとともに、前記全ての第 1 のサーバに対して当該 LAN エミュレーション装置と中継コネクションを確立する指示を送信し、

前記指示を受けた全ての第 1 のサーバは、前記新規加入の LAN エミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立することを特徴とする請求項 1、3 のいずれかに記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 5】 前記第 2 のサーバは、前記 LAN エミュレーションに新規加入した第 1 のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全ての LAN エミュレーション装置のアドレスを通知し、

前記新規加入の第 1 のサーバは、前記通知されたアドレ

スに基づき、全ての LAN エミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立することを特徴とする請求項 1、3、4 のいずれかに記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 6】 前記第 2 のサーバは、前記 LAN エミュレーションから削除される前記 LAN エミュレーション装置がある場合、前記全ての第 1 のサーバに対して当該 LAN エミュレーション装置との中継コネクションをリリースする指示を送信し、

前記指示を受けた全ての第 1 のサーバは、前記削除される LAN エミュレーション装置との中継コネクションをそれぞれリリースすることを特徴とする請求項 1、3～5 のいずれかに記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法。

【請求項 7】 各 LAN エミュレーション装置を ATM 網を介して接続し、互いにデータ通信を行うネットワーク間接続システムにおいて、

所定のグループ毎に分けられた各 LAN エミュレーション装置に対応して割り当てられ、同一グループの前記各 LAN エミュレーション装置と通信コネクションが確立されるとともに、全ての前記 LAN エミュレーション装置と中継コネクションが確立され、同一グループの該 LAN エミュレーション装置からのブロードキャストフレームを受け取るとともに、該受け取ったブロードキャストフレームを前記全ての LAN エミュレーション装置に送信する複数の第 1 のサーバと、

前記各第 1 のサーバのアドレスと、該第 1 のサーバと同一のグループに割り当てられた前記各 LAN エミュレーション装置を示す識別子とを対応づけて登録するとともに、該 LAN エミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、対応する第 1 のサーバのアドレスを通知する少なくとも 1 つの第 2 のサーバとを備えたことを特徴とする LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続システム。

【請求項 8】 前記 LAN エミュレーション装置は、前記 ATM 網内の 1 つの ATM スイッチ又は近隣の ATM スイッチに接続された装置毎に、グループ分けされることを特徴とする請求項 7 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続システム。

【請求項 9】 前記ネットワーク間接続システムは、前記各第 1 のサーバのアドレスと、該第 1 のサーバと同一のグループに割り当てられた前記各 LAN エミュレーション装置を示す識別子とを対応づけて登録するテーブルと、該 LAN エミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、対応する第 1 のサーバのアドレスを検索して通知し、又は前記第 1 のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全ての LAN エミュレーション装置のアドレスを検索して通知する通知手段とを有する少なくとも 1 つの第 2 のサーバを備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間

10

20

30

40

50

接続システム。

【請求項 1 0】 前記通知手段は、前記 LAN エミュレーションに新規加入した LAN エミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、前記テーブルから対応する第 1 のサーバのアドレスを検索して通知するとともに、前記全ての第 1 のサーバに対して当該 LAN エミュレーション装置と中継コネクションを確立する指示を送信し、

前記全ての第 1 のサーバは、前記指示に応じて前記新規加入の LAN エミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立する確立手段を有することを特徴とする請求項 9 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続システム。

【請求項 1 1】 前記通知手段は、前記 LAN エミュレーションに新規加入した第 1 のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全ての LAN エミュレーション装置のアドレスを検索して通知し、

前記新規加入の第 1 のサーバは、前記確立手段を有し、該確立手段は、前記通知されたアドレスに基づき、前記全ての LAN エミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立することを特徴とする請求項 1 0 に記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続システム。

【請求項 1 2】 前記通知手段は、前記 LAN エミュレーションから削除される前記 LAN エミュレーション装置がある場合、前記全ての第 1 のサーバに対して当該 LAN エミュレーション装置との中継コネクションをリリースする指示を送信し、

前記全ての第 1 のサーバの確立手段は、前記指示に基づき前記削除される LAN エミュレーション装置との中継コネクションをそれぞれリリースすることを特徴とする請求項 9 ～ 1 1 のいずれかに記載の LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、既存の LAN 端末を ATM（非同期転送モード）網に接続する LAN エミュレーション環境を設定する LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法及びそのシステムに関する。

【0 0 0 2】

【関連する背景技術】従来、LAN エミュレーションは、ATM の標準化団体である ATM フォーラムで標準化が行われている技術であり、現在の仕様としては標準化が完了しているバージョン 1（af-lane-0021.000）が存在する。上記 ATM では、コネクション型（ATM セルスイッチの経路接続型）であることからブロードキャストを行うという考え方がない。そこで、ATM ネットワークで LAN を構築する LAN エミュレーション環境では、上記ブロードキャスト用のサーバである BUS

（Broadcast and Unknown Server）を用意してブロードキャストを実現していた。

【0 0 0 3】 LAN エミュレーションバージョン 1 において構築されたネットワーク環境設定システムでは、1 つの BUS を ATM 網に接続させ、LAN エミュレーションに参加するクライアントは、LAN エミュレーション全体にブロードキャストとして送信したいフレーム（ブロードキャストフレーム）を、上記 BUS 宛に送信する。

【0 0 0 4】上記 BUS は、LAN エミュレーション内の全クライアントに対して、ブロードキャスト送信用及び中継用の ATM コネクションを持っている。LAN エミュレーションのクライアント機能を持つ、例えばハブ又は ATM 端末等の LAN エミュレーション装置、いわゆる LEC（LAN Emulation Client）から、上記ブロードキャストフレームを受信した BUS は、上記ブロードキャスト中継用 ATM コネクションを張っている LAN エミュレーション内の全ての LEC に対して、そのフレームを送信する方法が用いられていた。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記方法では、LAN エミュレーション内に BUS が 1 つしか設けられてないので、LAN エミュレーション内の全ての LEC へ、上記フレームをコピーして中継するという処理の負荷が増加し、1 つのブロードキャストフレームに対する BUS の専有時間が長くなり、フレーム伝送に遅延をきたすという問題点があった。

【0 0 0 6】また、上記方法では、LAN エミュレーション内の全ての LEC からのブロードキャストフレームが、1 つの BUS に集中することとなるので、LEC 数の増加に伴って BUS に流入するブロードキャストフレームの数も増えて、BUS にかかる負荷も増加することとなり、このことがシステム全体のフレーム伝送の能力の低下に繋がるという問題点もあった。

【0 0 0 7】本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、BUS の負荷を分散し、LEC の増加に対しても LAN エミュレーションの機能低下を防ぐ LAN エミュレーションにおけるネットワーク間接続方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、LEC からなる各 LAN エミュレーション装置を ATM 網を介して接続し、互いにデータ通信を行うネットワーク間接続方法及びその装置において、前記各 LEC を前記 ATM 網の 1 つの ATM スイッチ又は近隣の ATM スイッチに接続された LEC 毎に、グループ分けするとともに、該グループの LEC を対応する BUS からなる第 1 のサーバにそれぞれ割り当て、前記 LEC は、前記対応する BUS と通信コネクションであるマルチキャスト送信 ATM コネクションを確立してお

り、ブロードキャストを行う際に、当該対応するBUSに前記ブロードキャストフレームを送信し、前記各BUSは、全ての前記LECと中継コネクションであるマルチキャスト中継ATMコネクションをそれぞれ確立しており、自装置に割り当てられた前記LECから前記ブロードキャストフレームを受け取ると、当該ブロードキャストフレームをシステム内の全ての前記LECに送信するとともに、前記ATM網には、前記各BUSのアドレスと、該BUSに割り当てられた前記各LECを示す識別子とを対応づけて登録する少なくとも1つのLESからなる第2のサーバが接続され、前記LESは、前記LECからのアドレス要求に応じて、前記対応するBUSのアドレスを通知し、又は前記BUSからのアドレス要求に応じて、前記全てのLECのアドレスを通知するLANエミュレーションにおけるネットワーク間接続方法及びその装置を提供する。

【0009】すなわち、各BUS毎にLECをグループ分けし、各BUSは同じグループ内のLECのブロードキャストを分担して、全てのLECにブロードキャストフレームを送信することで、負荷の分散を行う。LESは、前記グループのうちの複数のグループに対応して設けられるとともに、少なくとも当該複数のグループの前記各BUSのアドレスと、該BUSに割り当てられた前記各LECを示す識別子とを対応づけて登録する登録テーブルを有する。

【0010】また、LESは、前記LANエミュレーションに新規加入したLECからのアドレス要求に応じて、登録テーブルから前記対応するBUSのアドレスを検索して通知するとともに、前記全てのBUSに対して当該LECと前記コネクションを確立する指示を送信し、前記新規加入のLECは、受信したBUSのアドレスに基づいて該対応するBUSとマルチキャスト送信ATMコネクションを確立し、また前記指示を受けた全てのBUSは、前記新規加入のLECとマルチキャスト中継ATMコネクションをそれぞれ確立する。

【0011】また、LESは、前記LANエミュレーションに新規加入したBUSからのアドレス要求に応じて、前記全てのLECのアドレスを検索して通知し、前記新規加入のBUSは、前記通知されたアドレスに基づき、全てのLECとマルチキャスト中継ATMコネクションをそれぞれ確立する。また、LESは、前記LANエミュレーションから削除されるLECがある場合、前記全てのBUSに対して当該LECとの前記コネクションをリリースする指示を送信し、前記指示を受けた全てのBUSは、前記削除されるLECとのマルチキャスト中継ATMコネクションをそれぞれリリースする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係るネットワーク間接続方法を図1乃至図12の図面に基づき説明する。図1は、本発明に係るLANエミュレーションにおけるネッ

トワーク間接続方法を用いたシステムの構成の一実施例を示す構成図である。図において、本実施例では、LANエミュレーションのクライアント機能を持つとともに、各グループA、B、C毎に割り当てられた複数のLEC10~10n、11~11n、12~12n(nは任意の整数)と、上記LECのうちの対応するグループのLECからのブロードキャストフレームを受信して全てのLECへ中継するBUS13、14、15と、システム内のBUSのATMアドレスと上記BUSに割り当てられた各LECを示す識別子とを対応づけて登録及び管理する1つのLES16と、これら各装置が接続されるATM網18とから構成されている。なお、実際のネットワーク間接続では、異なるシステムがATM網に複数存在するので、各システムを示す識別子と、上記システム内のLESのATMアドレス及び各LECを示す識別子とを対応づけて登録するLECS(LAN Emulation Configuration Server)17もATM網18に接続されている。

【0013】上記グループA、B、Cは、例えばATM網18内の同一又は近隣のATMスイッチに接続されているLEC及びBUSによって構成されるものとし、本実施例では、LEC10~10nとBUS13がグループAに、LEC11~11nとBUS14がグループBに、またLEC12~12nとBUS15がグループCに属するものとする。

【0014】各LEC10~10n、11~11n、12~12nは、LANエミュレーションのクライアント機能を実行するための実行手段20~20n、21~21n、22~22nを持つ、例えばハブ又はATM端末装置等からなっている。上記各LECの実行手段は、接続されたLECS17からLES16のATMアドレスを得て、かつ接続されたLES16から自装置の属するグループのBUSのATMアドレスを得ることによって、上記BUSとの間にマルチキャスト送信ATMコネクションを確立して(呼設定)、ブロードキャストフレームの送信を行う。また、各LECの実行手段は、ポイントツーポイント方式のデータ通信を行う場合には、LES16から相手先のLECのATMアドレスを得ることによって、相手先LECとの間に上記コネクションを確立して、データ通信を可能としている。なお、この実行手段は、例えばLANエミュレーションのバージョン1の方法に従っている。

【0015】BUS13、14、15は、確立手段13a、14a、15aを有し、確立手段13a、14a、15aによって同じシステム内の全てのLEC10~10n、11~11n、12~12nと予めマルチキャスト中継ATMコネクション(呼設定)がなされている。従って、BUS13、14、15は、マルチキャスト送信ATMコネクションを使用して、自装置の属するグループのLECからブロードキャストフレームを受け取る

と、上記フレームをコピーし、かつマルチキャスト中継 ATM コネクションを使用して、上記フレームをシステム内の各 LEC にそれぞれ中継することができる。

【0016】本実施例において LES 16 は、システムに 1 つ設けられており、同じグループの BUS の ATM アドレスと、LEC を示す識別子とを対応づけて登録する登録テーブル 16 a を有するとともに、BUS の ATM アドレスや LEC の識別子を管理する通知手段 16 b を有し、通知手段 16 b はアドレス要求に基づいて対応する BUS や LEC の ATM アドレスを登録テーブル 16 a から検索して、その要求元に通知している。

【0017】図 2 は、LES 16 内の登録テーブル 16 a に登録される構成要素の各例を示す図である。図において、各例は BUS の ATM アドレスと、同じグループに属する LEC の識別子とが対応づけられたペアを構成するエントリである。上記エントリのうち、①のエントリは、BUS の ATM アドレス、例えば “39. 39. 2f. 00. 01. 02. 03. 04. 05. 06. 07. 08. 09. 0a. 0b. 0c. 0d. 0e. 0f. 0c” の 20 バイトのアドレスと、上記アドレスに対応する LEC の識別子、例えば LEC の ATM アドレスとが登録されている場合を示している。なお、上記 LEC の ATM アドレスは、20 バイトのアドレス、例えば “47. 00. 05. 00. 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. a0. b0. c0. d0. e0. f0. 00” からなり、そのうちの先頭の 13 バイトがネットワークプリフィックス部を示し、残りの 7 バイトが各 LEC に固有な値を示す情報から構成されている。

【0018】このように、BUS に対して、同じグループに属する LEC を 1 つ 1 つ登録するような指定方法もあるが、本発明はこれに限らず、もっと柔軟な指定も可能である。例えば、②のエントリに示すように、BUS の ATM アドレス “39. 39. 2f. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 1a. 1b. 1c. 1d. 1e. 1f. 00” に対して、LEC 識別子を全く指定しないで、LEC の ATM アドレスのうち、ネットワークプリフィックス部を判別パターンとして使用するよう設定することも可能である。この場合には、ATM アドレスのネットワークプリフィックス部が “39. 39. 2f. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19” からなる LEC によって、BUS の ATM アドレスの問い合わせがなされた場合に、LES は、上記ネットワークプリフィックス部が同一である②のエントリに示された BUS の ATM アドレスを検索結果として応答する。

【0019】また、LEC 識別子には、ATM アドレスの一部をマスクしたものをを用いることも可能である。例えば、③のエントリに示すように、BUS の ATM アドレス “39. 39. 2f. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 2a. 2b. 2c. 2d. 2e. 2f. 00” に対して、LEC 識別子が “47. 00. 05. 02. 12. 22. 32. 42. 52. 62. 72. 82. 92. a2. b2. c2. d2. e2. f2. XX” と指定されていた場合を考える。ここで、“XX” は、マスクされたバイトを示し、どのような値が挿入されていても構わない。この場合には、問い合わせてきた

LEC の ATM アドレスの先頭から 19 バイトが、上記③のエントリの LEC 識別子と一致すれば、ペアになっている BUS の ATM アドレスを検索結果として応答することが可能となる。

【0020】また、このマスクは、例えば④のエントリに示すように、LEC 識別子のうちの任意の部分に任意の個数挿入することも可能である。実施例では、LEC 識別子は、“47. 00. 05. XX. XX. XX. 33. 43. 53. 63. 73. 83. X X. a3. b3. c3. XX. XX. XX. 00” であるので、問い合わせてきた LEC の ATM アドレスのうち、先頭の 1 ~ 3 バイト目、7 ~ 12 バイト目、14 ~ 16 バイト目、20 バイト目の全てが、上記④のエントリの LEC 識別子と一致すれば、ペアになっている BUS の ATM アドレス “39. 39. 2f. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 3a. 3b. 3c. 3d. 3e. 3f. 00” を検索結果として応答することが可能となる。

【0021】さらに、問い合わせてきた LEC 識別子に対応する BUS の ATM アドレスを、上記登録テーブル 16 a 内から検索できない場合には、予め定義された BUS の ATM アドレスを代替用として応答することも可能である。このように、LES 16 の通知手段 16 b は、LEC からのアドレス要求の制御メッセージに応じて、登録テーブル 16 a 内のエントリに登録された BUS の ATM アドレスを検索結果として応答することができ。

【0022】図 3 は、本発明で使用する制御メッセージのフレームフォーマットの一例を示す構成図である。図において、上記制御メッセージは、ヘッダ部と、データ部とから構成され、どちらも LAN エミュレーションのバージョン 1 の制御フレームのフォーマットがベースになっている。上記ヘッダ部のフィールドは、固定値 “FF 00” からなる 2 バイトのマーカーと、1 バイトのプロトコル ID と、1 バイトの LAN エミュレーションのバージョン (実施例では “01” の固定値) を示すバージョンと、2 バイトの制御フレームのタイプ (メッセージの種類) を示す OP コードと、成功又は失敗の状態を示す 2 バイトのステータスと、シーケンシャルに割り当てられる 4 バイトのトランザクション ID と、LES から割り当てられる 2 バイトのリクエスト ID と、2 バイト (実施例では “0000” の固定値) のフラグとからなる。また、上記データ部のフィールドは、リクエストを送信するノードの ATM アドレスを示す 20 バイトの送信元 ATM アドレスと、アドレス要求の対象となるノードの ATM アドレスを示す、例えばノードが複数の場合を考えて数 10 バイトのターゲット ATM アドレスとからなる。

【0023】プロトコル ID は、上述した LAN エミュレーションのバージョン 1 での制御メッセージの場合、例えば LEC と LEC S 間のコンフィギュレーションフェーズ及び ARP 送受信フェーズ、LEC と LES 間の

ジョインフェーズでのメッセージの場合には、“01”に設定される。これに対して、本発明に係る制御メッセージの場合、例えばBUSとLES間のBUSジョインフェーズ及びアドレス送受信フェーズでのメッセージの場合には、BD (BUS Distribution) に設定される。

【0024】上記LANエミュレーションのバージョン1での制御メッセージの場合、OPコードは、例えば上記コンフィギュレーションの要求と応答 (LE CONFIGURE REQUESTとLE CONFIGURE RESPONSE) に対しては“0001”，“0101”に、上記ジョインの要求と応答 (LE JOIN REQUESTとLE JOIN RESPONSE) に対しては“0002”，“0102”に、上記ARPの要求と応答 (LE ARP REQUESTとLE ARP RESPONSE) に対しては“0006”，“0106”に設定されている。なお、上記OPコードは、本実施例で使用するもののみを示す。また、本発明に係る制御メッセージの場合、OPコードは、図4に示すように、例えば上記BUSジョインフェーズの要求と応答 (LE BUS JOIN REQUESTとLE BUS JOIN RESPONSE) に対しては“0001”，“0002”に、アドレス送受信フェーズの要求と応答 (LE ADDRESS REQUESTとLE ADDRESS RESPONSE) に対しては“0003”，“0004”に、新規加入したLECにマルチキャスト中継ATMコネクションを確立するように要求する指示 (LE ADD LEC) に対しては“0005”に、LANエミュレーションから削除されたLECへのマルチキャスト中継ATMコネクションをリリースするように要求する指示と受信確認 (LE RELEASE VCCとLE RELEASE VCC ACK) に対しては“0006”，“0007”にそれぞれ設定されている。

【0025】なお、上記バージョン1での制御メッセージと本発明に係る制御メッセージは、プロトコルIDによって区別されるので、上記OPコードが同一の場合があっても、本実施例では正確に認識され問題がない。また、上記制御メッセージ (LERELEASE VCC) のVCCは、バーチャル・チャネル・コネクションの略である。リクエストIDは、上述したごとくLESから割り当てられるIDで、LESへアドレス等の要求を行ったLECやBUSに対して設定されるもので、2バイトのデータからなる。

【0026】また、本実施例の上記各制御メッセージにおけるデータ部の送信元アドレスとターゲットアドレスは、例えば図5に示す装置のATMアドレスがその対象となる。すなわち、上記BUSジョインフェーズ及びアドレス送受信フェーズは、BUSとLES間で行われ、送信元アドレスにはBUSのATMアドレス、ターゲットアドレスにはLESのATMアドレスが設定される。その他のメッセージは、送信元アドレスにLES、ターゲットアドレスにLECのアドレスが設定される。ただし、リクエストの制御メッセージの場合には、該当するLESのATMアドレスが不明なので、ターゲットアドレスには“00”が20バイト設定される。上記LECの

新規加入及び削除は、LESとBUS間で行われ、送信元アドレスにはLESのATMアドレス、ターゲットアドレスにはLECのATMアドレスが設定される。

【0027】次に、新たなLECが、例えば図6に示すように、図1のシステムに加入した場合のシステム動作を説明する。なお、図6において、図1と同様の構成部分については説明の都合上、同一符号を付記する。図7は、図6に示したシステム全体の動作を示すシステムチャートであり、図8～図10は、新規加入したLEC、LES及びBUSの動作を示すフローチャートである。

【0028】図7及び図8において、本実施例のネットワーク間接続システムに新規加入したLEC19 (以下、「新規LEC19」という) は、まず初期状態になっており、次いで従来 (LANエミュレーションのバージョン1) の方法に従い、外部、例えばLECS17との接続を行い (ステップ101)、コンフィギュレーションフェーズにおいて外部、例えばLECS17からの設定パラメータの付与を受ける (ステップ102)。この時にLECS17と送受信される制御メッセージがLE CONFIGURE REQUESTとLE CONFIGURE RESPONSEであり、このメッセージによって新規LEC19は、自装置が属するシステムのLES16のATMアドレスを得ることができる。

【0029】次に、新規LEC19は、ジョインフェーズにおいてLES16へのLANエミュレーションの加入要求 (LE JOIN REQUEST) を行った後、LES16からの加入要求応答 (LE JOIN RESPONSE) を受信する (ステップ103)。その後、自装置の属するグループのBUSへの接続を行うために、上記BUSのATMアドレスをLES16に問い合わせる制御メッセージ (LE ARP REQUEST) を送信して (ステップ104)、その応答の受信待ちになる (ステップ105)。

【0030】この時に、LES16は、図9に示すように、新規LEC19のATMアドレスが含まれた上記LE ARP REQUESTを受信すると、登録テーブル16aにN番目のエントリがあるかどうか判断する (ステップ201)。そして、N番目のエントリがある場合には、問い合わせてきた上記メッセージ (LE ARP REQUEST) の送信元アドレス、すなわち新規LEC19のATMアドレスを抽出し、そのエントリ内に、上記LEC19のATMアドレスに該当するLEC識別子 (アドレス) があるかどうか判断する (ステップ202)。また、上記登録テーブル16a内にN番目のエントリがない場合には、予め定義されたBUSのATMアドレス (デフォルトアドレス) を検索結果とする (ステップ203)。

【0031】ステップ202において、上記エントリ内のLEC識別子に、問い合わせてきた新規LEC19のATMアドレスがない場合には、次のエントリへ進み (ステップ204)、N番目のエントリがあるかどうか、ステップ201で判断する。また上記エントリ内の

LEC識別子に、問い合わせしてきた新規LEC19のATMアドレスがある場合には、上記BUSのATMアドレス（該当アドレス）を検索結果とする（ステップ205）。

【0032】ステップ203及び205で検索された検索結果は、新規LEC19の問い合わせに対する応答、すなわち制御メッセージ（LE ARP RESPONSE）として上記LEC19に送信される（ステップ206）。また、本実施例では、LANエミュレーション内の全てのBUSから新規LEC19に対して、マルチキャスト中継ATMコネクションを確立する。そこで、LES16は、上記検索終了後、登録テーブル16aにエントリのある全てのBUSに対して、新規LEC19へのマルチキャスト中継ATMコネクションを確立するように指示する制御メッセージ（LE ADD LEC）を送信して（ステップ207）、上記動作を終了する。

【0033】新規LEC19は、図8に示すように、ステップ105の受信待ちの状態で、LES16から制御メッセージ（LE ARP RESPONSE）を受信すると、上記メッセージ内に含まれるBUSのATMアドレスを用いて、特定された上記BUSに対してマルチキャスト送信ATMコネクションを確立する（ステップ106）。次に、新規LEC19は、各BUSからのマルチキャスト中継ATMコネクションの待ち状態になる（ステップ107）。

【0034】各BUS13～15は、図10に示すように、LES16から新規LEC19への接続指示を示す制御メッセージ（LE ADD LEC）を受信すると、新規LEC19とATM網18を介し接続して、マルチキャスト中継ATMコネクションを確立する（ステップ301）。なお、上記マルチキャスト送信ATMコネクション及びマルチキャスト中継ATMコネクションは、従来の呼設定で用いられる手法（プロトコル）であるUNISIGナリングのバージョン3.0や3.1や4.0（ATMフォーラム標準）によって確立される。

【0035】新規LEC19は、図8に示すように、上記コネクションがあると、上記BUSとの接続を行ってマルチキャスト中継ATMコネクションを確立し（ステップ108）、全ての必要な上記コネクションを設定し終えたかどうか判断する（ステップ109）。ここで、全ての必要なマルチキャスト中継ATMコネクションが設定し終えていない場合には、ステップ107に戻って次のコネクションを待ち、また、全ての必要なコネクションが設定し終えた場合には、オペレーショナル状態に入る。

【0036】すなわち、本実施例では、LEC及びBUSは、LESから送信されたメッセージに含まれるアドレスによって、互いのATMアドレスを認識してコネクションを確立するので、BUSは、同一グループのLECから受信したブロードキャストフレームを他のLEC

に送信することが可能となる。また、本実施例では、BUSとLEC間の全ての必要なコネクションの設定が終了した時点で、LECはオペレーショナル状態に入ることができ、これにより他のLECとのデータ通信が可能となる。

【0037】なお、本実施例におけるLESとBUS間での制御メッセージ（LE ADD LEC）の送信は、LESが通信相手のBUSのATMアドレスを全て認識していれば、ポイントトゥーポイント方式でも、ポイントトゥーマルチポイント方式でも良い。次に、LECがブロードキャストフレームを送信する場合のシステムの動作を説明する。

【0038】この場合には、各LECは、システムに加入する時に上記図8の動作によって、すでに同じグループのBUSとの間で、マルチキャスト送信ATMコネクションが確立されている。従って、LECは、上記コネクションによりブロードキャストフレームを上記BUSに送信することができる。LECから上記フレームを受信したBUSは、上記フレームがブロードキャストであることを判別すると、上述のごとく予め確立しておいたマルチキャスト中継ATMコネクションを使用して、LANエミュレーション内の全てのLECに上記ブロードキャストフレームを中継する。

【0039】各LECは、LANエミュレーション内の全てのBUSとの間にマルチキャスト中継ATMコネクションを有し、上記ブロードキャストフレームをそれらの内のどれか1つのBUSから必ず受信することができる。従って、本実施例では、同じグループを構成するLECとBUSを、1つのノード又は近隣のノード、例えば1つのATMスイッチ又は近隣のATMスイッチに接続されているものどうしで選択して配置することで、各LECとBUS間の経路が短縮され、ブロードキャストフレームを最短距離で送信することが可能となる。

【0040】また、本実施例では、BUSに対してマルチキャスト送信ATMコネクションを有するLECを限定し、各LECを複数のBUSに割り当てたので、BUSがブロードキャストに携わる負荷を分散でき、LECの増加に対してもLANエミュレーションの機能低下を防ぐことができる。さらに、本実施例では、BUSから各LECへは他のBUSを介することなく、直接にマルチキャスト中継ATMコネクションが確立されているので、ブロードキャストフレームは、ATM固定長パケット→既存LANデータパケット→ATM固定長パケットという多くとも1回のBUSにおける変換だけで宛先LECへ送信することができる。

【0041】次に、新たなBUSが、例えば図6に示すように、図1のシステムに加入した場合のシステム動作を、図11のシステムチャートに基づいて説明する。本実施例のネットワーク間接続システムに新規にBUS23（以下、「新規BUS23」という）が加入する場合

10

20

30

40

50

には、まず、LES 16の登録テーブル16aのメンテナンスは、例えば管理者が手作業で行う。

【0042】図11において、登録テーブル16aに新規BUS 23のATMアドレスが加えられ、新たなエントリが作成されると、LES 16は、上記エントリが変化したことから新規BUS 23の加入を検知する。次に、LES 16は、従来の呼設定で用いられる手法（プロトコル）である上記UNIシグナリング（ATMフォーラム標準）により、LES-BUS間のトポロジー情報送信コネクションを確立する。

【0043】新規BUS 23は、上記コネクションを使用して、LANエミュレーションへの加入を宣言する制御メッセージ（LE BUS JOIN REQUEST）をLES 16に送信し、LES 16は、応答の制御メッセージ（LE BUS JOIN RESPONSE）を新規BUS 23に返送する。次に、新規BUS 23は、LES 16に対してLANエミュレーションに加入している全てのLECのATMアドレスを問い合わせる制御メッセージ（LE ADDRESS REQUEST）を送信する。そして、新規BUS 23は、その応答である制御メッセージ（LE ADDRESS RESPONSE）の中のターゲットATMアドレスに基づき、LANエミュレーション内の全てのLECにマルチキャスト中継ATMコネクションを確立してオペレーショナルになる。

【0044】なお、本発明では、LES 16の登録テーブル16aに自動的に新規BUS 23のATMアドレスを追加することも可能である。この場合には、新規BUS 23に、予めLES 16のATMアドレスを設定しておくことが必要になる。新規BUS 23は、上記設定されたLES 16のATMアドレスに基づいて、LES-BUS間のトポロジー情報送信コネクションを確立する。確立後、新規BUS 23は、上記コネクションを使用して、制御メッセージ（LE BUS JOIN REQUEST）をLES 16に送信する。

【0045】このメッセージを受信したLES 16は、登録テーブル16aに新規BUS 23のエントリを自動的に追加する。この場合には、登録テーブル16aのLEC識別子には登録せず、自動的に新規BUS 23のネットワークプリフィックス部と同じものを持つLECと対応づけるのが好ましい（図2中の②のエントリ参照）。

【0046】これ以後の新規BUS 23の動作は、図11のシステムチャートと同様に、LES 16からLANエミュレーションに加入している全てのLECのATMアドレスを獲得し、これらのLECに対してマルチキャスト中継ATMコネクションを確立してオペレーショナルになる。これにより、新規BUS 23は、同一グループに属するLECから受信したブロードキャストフレームを、全てのLECに送信するブロードキャスト機能を開始することが可能となる。また、BUSは、オペレーショナル状態になった後、LANエミュレーションのト

ポロジー変化である、上述したLECの新規加入又は後述するLECの削除が発生した時に、LESからの指示に基づいて上記LECとのマルチキャスト中継ATMコネクションの確立又はリリースを行うことが可能となる。

【0047】図12は、各装置間のコネクションの関係を示す関係図であり、この図を用いて削除するLECとのコネクションの切断を説明する。図において、ATMスイッチ25と、LES 24、BUS 26及びLEC 27の間には、上記UNIシグナリングを使用したコネクションC1がそれぞれ確立されている。また、LANエミュレーション環境下においては、上述したごとくLES 24-BUS 26間のトポロジー情報送信コネクションC2、BUS 26-LEC 27間のマルチキャスト送信ATMコネクションC3及びマルチキャスト中継ATMコネクションC4がそれぞれATMスイッチ25を介して確立されている。

【0048】LESは、LECがシステムから削除されたのを検知すると、確立されているトポロジー情報送信コネクションC2を利用し、上記LECのATMアドレスを、その指示である制御メッセージ（LE RELEASE VC C）に含めてシステム内の全てのBUSに送信する。各BUSは、受信した上記メッセージを受信すると、UNIシグナリングで定められた方法を使用して、コネクションを切断する旨のメッセージを、上記削除されるLECへ送信し、上記LECとの間のマルチキャスト送信ATMコネクションC3及びマルチキャスト中継ATMコネクションC4をリリースする。

【0049】また、BUSは、制御メッセージ（LE RELEASE VCC）に基づいて、上記LECとのコネクションをリリースする旨の応答の制御メッセージ（LE RELEASE VCC ACK）をLESに送信する。これにより、本実施例では、LESは、削除されたLECを認識すると、コネクションを切断するためのメッセージを各BUSに送信することができるので、BUSとLEC間のコネクションを正確にリリースさせることができる。

【0050】なお、上記実施例では、同じシステムに1つのLESを配置した場合を説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、複数のLESを同じシステムに配置することも可能である。また、これら実施例では、マルチキャスト中継ATMコネクションがポイントトゥーポイント方式の場合を説明したが、本発明はこれに限らず、例えばポイントトゥーマルチポイント方式のコネクションとすることも可能である。

【0051】この場合には、本発明のシステムに新規加入されたLECに対して、BUSがマルチキャスト中継ATMコネクションを確立する手順が変更される。すなわち、LESは、BUSに対して、新規LECとの間でマルチキャスト中継ATMコネクションを確立する指示（制御メッセージ）を、上記トポロジー情報送信ATM

コネクション上に送信する。BUSは、このメッセージを受信すると、新規LECに対してのマルチキャスト中継ATMコネクションを、既存のマルチキャスト中継ATMコネクションにリーフとして追加することができる。

【0052】また、この場合、新規BUSが本発明のシステムに加入された時の手順も変更される。すなわち、新規BUSは、LESからLANエミュレーション内の全てのLECのATMアドレスを受信すると、それらのLECに対してのマルチキャスト中継ATMコネクションを1つ1つリーフとして追加する作業を行い、上記コネクションを確立することができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、各LANエミュレーション装置をATM網を介して接続し、互いにデータ通信を行うネットワーク間接続方法において、前記各LANエミュレーション装置を前記ATM網内の1つのATMスイッチ又は近隣のATMスイッチに接続された装置毎に、グループ分けするとともに、該グループのLANエミュレーション装置を対応する第1のサーバにそれぞれ割り当て、前記LANエミュレーション装置は、前記対応する第1のサーバと通信コネクションを確立しており、ブロードキャストを行う際に、当該対応する第1のサーバに前記ブロードキャストフレームを送信し、前記各第1のサーバは、全ての前記LANエミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立しており、自装置に割り当てられた前記LANエミュレーション装置から前記ブロードキャストフレームを受け取ると、当該ブロードキャストフレームを全ての前記LANエミュレーション装置に送信するとともに、ATM網には、前記各第1のサーバのアドレスと、該第1のサーバに割り当てられた前記各LANエミュレーション装置を示す識別子とを対応づけて登録する少なくとも1つの第2のサーバが接続され、前記第2のサーバは、前記LANエミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、前記対応する第1のサーバのアドレスを通知し、又は前記第1のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全てのLANエミュレーション装置のアドレスを通知するので、BUSの負荷を分散し、LECの増加に対してもLANエミュレーションの機能低下を防ぐことができる。

【0054】請求項4では、前記第2のサーバは、前記LANエミュレーションに新規加入したLANエミュレーション装置からのアドレス要求に応じて、対応する第1のサーバのアドレスを通知するとともに、前記全ての第1のサーバに対して当該LANエミュレーション装置と中継コネクションを確立する指示を送信し、前記指示を受けた全ての第1のサーバは、前記新規加入のLANエミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立するので、第1のサーバは、同じグループのLANエ

ミュレーション装置から受信したブロードキャストフレームを他のLANエミュレーション装置に送信することが可能となる。

【0055】請求項5では、前記第2のサーバは、前記LANエミュレーションに新規加入した第1のサーバからのアドレス要求に応じて、前記全てのLANエミュレーション装置のアドレスを通知し、前記新規加入の第1のサーバは、前記通知されたアドレスに基づき、全てのLANエミュレーション装置と中継コネクションをそれぞれ確立するので、新規第1のサーバは、同一グループに属するLANエミュレーション装置から受信したブロードキャストフレームを、全てのLANエミュレーション装置に送信することができる。

【0056】請求項6では、前記第2のサーバは、前記LANエミュレーションから削除される前記LANエミュレーション装置がある場合、前記全ての第1のサーバに対して当該LANエミュレーション装置との中継コネクションをリリースする指示を送信し、前記指示を受けた全ての第1のサーバは、前記削除されるLANエミュレーション装置との中継コネクションをそれぞれリリースするので、第1のサーバとLANエミュレーション装置とのコネクションを正確にリリースすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るネットワーク間接続方法を用いたシステムの構成の第1実施例を示す構成図である。

【図2】図1に示したLES内の登録テーブルに登録される構成要素の各例を示す図である。

【図3】本発明で使用するメッセージのフレームフォーマットの一例を示す構成図である。

【図4】図3に示したOPコードに対するメッセージの種類を示した関係図である。

【図5】図4に示したメッセージに対する送信元アドレスとターゲットアドレスを示した関係図である。

【図6】図1のシステムにLEC及びBUSが新規加入した場合のシステム構成の一例を示す構成図である。

【図7】図6に示した新規LECが加入した時のシステム全体の動作を示すシステムチャートである。

【図8】同じく新規LECの初期時の動作を示すフローチャートである。

【図9】同じくその時のLESの動作を示すフローチャートである。

【図10】同じくその時のBUSの動作を示すフローチャートである。

【図11】図6に示した新規BUSが加入した時のシステム全体の動作を示すシステムチャートである。

【図12】各装置間のコネクションの関係を示す関係図である。

【符号の説明】

10～10n, …, 12～12n, 27, 30a～30

17

18

n, ..., 39a~39n LEC

16b 登録テーブル

13~15, 23, 26, 42, 44~48 BUS

17, 40 LECS

13a, 14a, 15a 確立手段

18 ATM

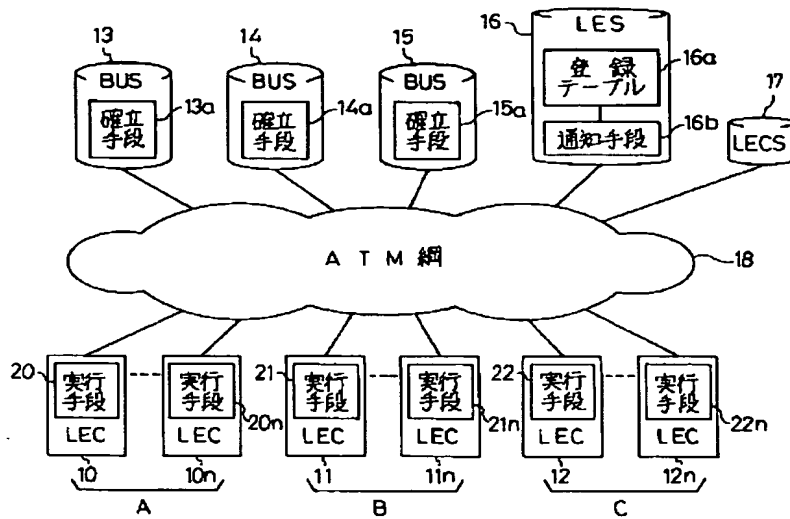
16, 24, 41, 43 LES

20~20a, 21~21a, 22~22a 実行手段

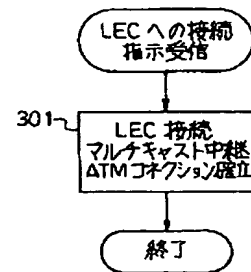
16a 通知手段

25, 30~39 ATMスイッチ

【図 1】



【図 10】



【図 2】

	BUS ATM アドレス	LEC 識別子
①	39.39.2f.00.01.02.03.04.05.06.07.08.09 .0a.0b.0c.0d.0e.0f.00	47.00.05.00.10.20.30.40.50.60.70.80.90 .a0.b0.c0.d0.e0.f0.00
②	39.39.2f.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19 .1a.1b.1c.1d.1e.1f.00	
③	39.39.2f.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29 .2a.2b.2c.2d.2e.2f.00	47.00.05.02.12.22.32.42.52.62.72.82.92 .a2.b2.c2.d2.e2.f2.XX
④	39.39.2f.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39 .3a.3b.3c.3d.3e.3f.00	47.00.05.XX.XX.XX.33.43.53.63.73.83.XX .a3.b3.c3.XX.XX.XX.00

【図 3】

マーカー	プロトコルID	バージョン
OPコード	ステータス	
トランザクションID		
リクエストID	フラグ	
送信元ATMアドレス		
ターゲットATMアドレス		

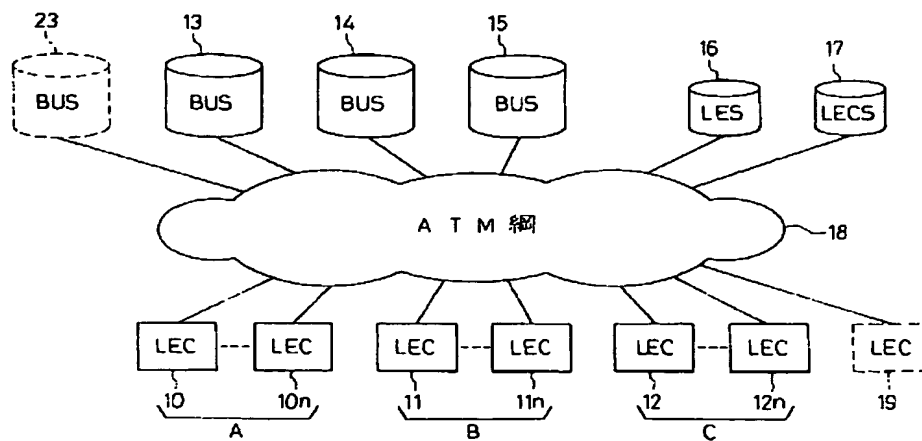
【図 4】

OPコード	メッセージ種類
0001	LE BUS JOIN REQUEST
0002	LE BUS JOIN RESPONSE
0003	LE ADDRESS REQUEST
0004	LE ADDRESS RESPONSE
0005	LE ADD LEC
0006	LE RELEASE VCC
0007	LE RELEASE VCC ACK

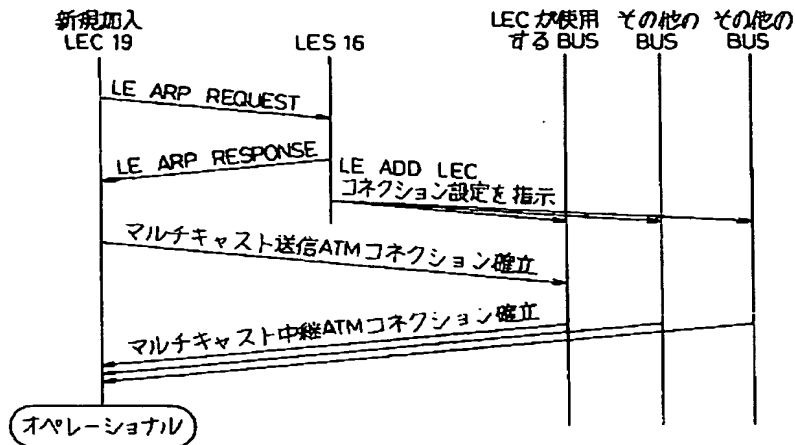
【図 5】

メッセージ	送信元アドレス	ターゲットアドレス
LE BUS JOIN REQUEST	BUS	LES
LE BUS JOIN RESPONSE	BUS	LES
LE ADDRESS REQUEST	BUS	LEC
LE ADDRESS RESPONSE	BUS	LEC
LE ADD LEC	LES	LEC
LE RELEASE VCC	LES	LEC
LE RELEASE VCC ACK	LES	LEC

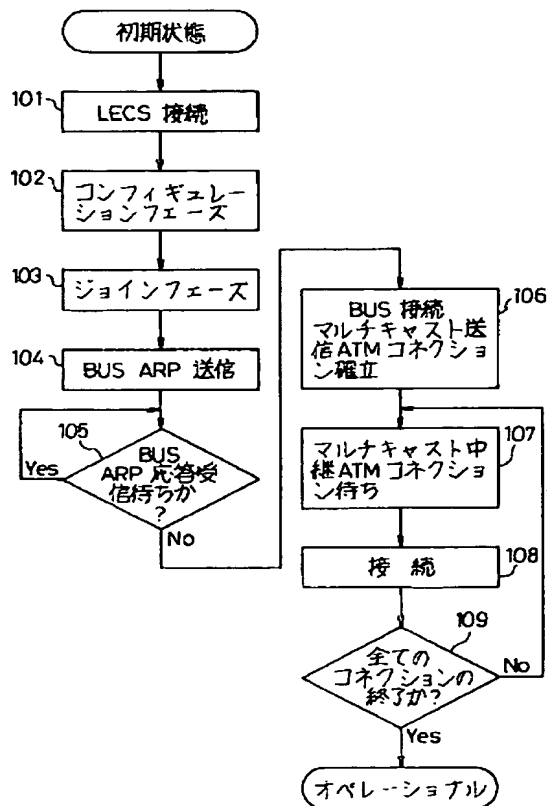
【図 6】



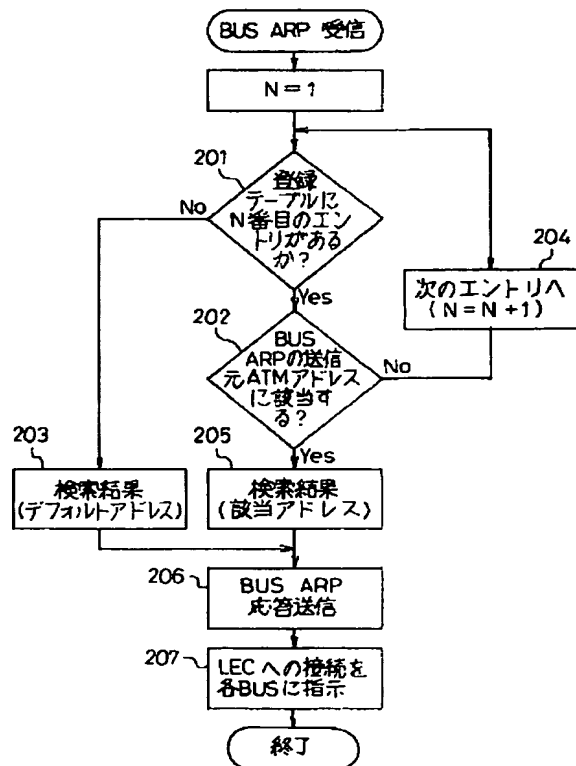
【図 7】



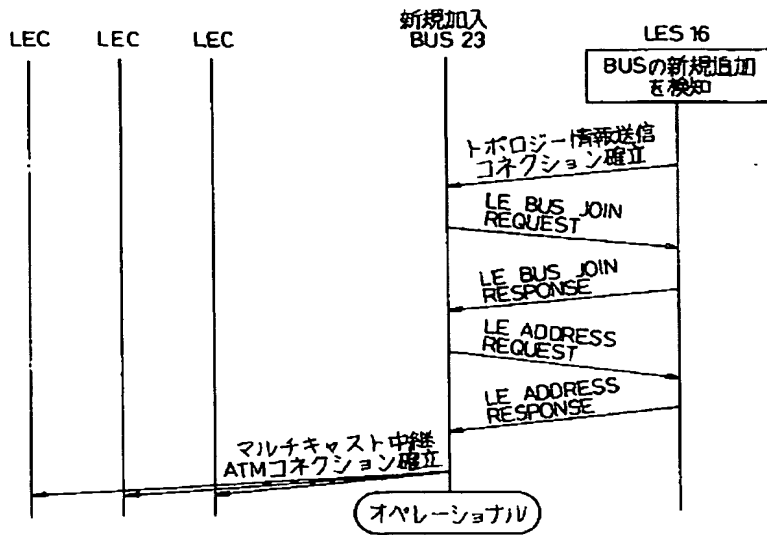
【図 8】



【図 9】



【図 11】



【図 12】

